

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-94851

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月19日

B 05 B 7/26

6762-4F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 接着剤の発泡混合散布装置

⑯ 特 願 平1-228707

⑰ 出 願 平1(1989)9月4日

⑱ 発 明 者 相 澤 直 愛知県高浜市新田町5丁目1番地17 橋本電機工業株式会社内

⑲ 出 願 人 橋本電機工業株式会社 愛知県高浜市新田町5丁目1番地17

明 細 書

1. 発明の名称

接着剤の発泡混合散布装置

2. 特許請求の範囲

パイプ(1)内に右捻りのエレメント(2)と左捻りのエレメント(3)を交互に直交させて多段に連結したスターティックミキサー(4)を備えた第1及び第2の混合回路(5、6)と、前記第1の混合回路(5)へ液状の接着剤を継続的に供給するギヤーポンプ等の第1の定量型回転ポンプ(7)を備えた接着剤供給回路(8)と、前記第1の定量型回転ポンプ(7)の側路に第1の絞り弁(9)を備えた接着剤還流回路(10)と、前記第1の混合回路(5)へ空気の気体を吸引時に供給する第1の逆止弁(11)を備えた気体供給回路(12)と、前記第1の混合回路(5)から吐出する前記接着剤と気体の混和物を前記第2の混合回路(6)へ移送するギヤーポンプ等の第2の定量型回転ポンプ(13)を備えた混和物移送回路(14)と、

前記第2の定量型回転ポンプ(13)の側路に第2の絞り弁(15)を備えた混和物還流回路(16)と、前記第2の混合回路(6)へ硬化剤等の添加剤を吸引時に供給する第2の逆止弁(17)を備えた添加剤供給回路(18)と、前記第2の混合回路(6)から吐出する前記接着剤と気体と添加剤の混和物をベニヤ単板等の広幅板状体(19)の上面に濕布状に散布する回転ポンプ型散布機(20)を備えた混和物散布回路(21)とからなる接着剤の発泡混合散布装置であって、前記回転ポンプ型散布機(20)の散布動作を断続的に制御可能に、該回転ポンプ型散布機(20)に電磁クラッチブレーキ等の断続駆動機構(22)を接続すると共に、前記回転ポンプ型散布機(20)による前記接着剤と気体と添加剤の混和物の設定散布量に対し前記第2の定量型回転ポンプ(13)による前記接着剤と気体の混和物の設定移送量を任意量減量することによって、その容量差だけ前記添加剤を前記第2の混合回路(6)内へ吸引し

て任意比率に混合可能に、また前記第2の定量型回転ポンプ(13)による前記接着剤と気体の混和物の設定移送量に対し、前記第1の定量型回転ポンプ(7)による前記接着剤の設定供給量を任意量減量することによって、その容量差分だけ前記気体を前記第1の混合回路(5)内へ吸引して任意比率に混合可能に、前記断続駆動機構(22)のモーター等の駆動源(23)と前記第1及び第2の定量型回転ポンプ(7、13)との間の夫々に可変減速機等の減速駆動機構(24、25)を介在させたことを特徴とする接着剤の発泡混合散布装置。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ユリア樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂、水性ビニールウレタン樹脂等の常温液状の接着剤の中に気体、例えば空気、窒素ガス、炭酸ガス等の気体を吹込んで発泡状態の接着剤を生成すると共に、これに更に硬化剤、架橋剤等の添加剤を所定量

加剤を各別にプランジャーポンプ等の定量ポンプにより混合槽に輸送しながら回転ミキサー等により機械的に攪拌混合して混和物に調製する、いわゆる二液事前混合手段が周知である。

更にまた前記調製した接着剤と添加剤の混和物を接着個所に間断的に塗着する従来技術は、塗布ロールと搾りロールからなるロールスプレッター等のロール方式の塗布手段が周知である。(発明が解決しようとする課題)

上記従来技術のユリア樹脂等の接着剤に圧縮空気等の気体を吹込んで発泡接着剤を生成させる特公昭52-32741号や特公昭52-32742号等の発泡手段は、細孔部と開口部と混合部の直列単位を筒体内に多段に形成して導入した液体と気体を連続的、瞬間的に混合させて発泡させるか、または筒体内に多段に配設した有孔仕切板の細孔を周縁部から中心部に向けて形成して導入した液体と気体を連続的、瞬間的に混合させて発泡させる静止型の発泡装置であったから、他の米国特許第3,895,984号

つつ混合して混和物に調製したものを接着個所に間断的に塗着する際に用いられる、接着剤の発泡混合散布装置に係るものであって、この種の発泡混合散布装置は主としてベニヤ合板の製造工程等におけるベニヤ単板等の広幅板状体への接着剤の塗布装置に適用するものとして開発されたものである。

(従来技術)

ユリア樹脂等の接着剤に圧縮空気等の気体を吹込んで発泡接着剤を生成させる従来技術は、例えば特公昭52-32741号、特公昭52-32742号発泡装置や、米国特許第3,895,984号、同第3,965,860号PLYWOOD MANUFACTURE USING FOAMED GLUES等に開示されている。

またユリア樹脂等の接着剤に硬化剤等の添加剤を所定量つつ混合して混和物に調製する従来技術は、事前に所定量の接着剤と添加剤を人為的に計量しながら攪拌混合して混和物に調製する、いわゆる二液事前混合手段や、接着剤と添

や米国特許第3,965,860号等の発泡押出手段であるRECESSES(凹状部)をROTOR(回転子)とSTATOR(固定子)に形成した機械力による回転型の発泡装置よりは機構単純にして経済的であったが、その分だけ静止型の発泡装置の発泡機能には一抹の不安定さがあり、特に硬化剤や架橋剤等を添加して用いる硬化型の接着剤の場合には、その静止型、回転型の何れを問わず迷路様に形成されている筒体内や配管内の片隅、いわゆる吹きだまり箇所を洗浄水等できれいに洗い流して除去することができないので、残留接着剤が経時的に硬化し、不測時に剝離脱落して流路を詰らせる機能障害が多発していたものであるばかりでなく、前記RECESSES(凹状部)をROTOR(回転子)とSTATOR(固定子)に形成した機械力による回転型の発泡押出手段によるものは、専ら可変回転ポンプによる接着剤の供給量の調節と、減圧弁による気体の吹込圧力の調節によってその混和物の混合比を調整していたので、接着剤の粘度、温度等によって、不安

定にその混合比が変動する難点や、流路中に細隙を形成する開閉弁等の装備による詰り現象の多発等の難点があったものである。

また上記従来技術のユリア樹脂等の接着剤の硬化剤等の添加剤を所定量づつ混合して混和物に調製する二液事前混合手段は作業員を要し、混和物の可使時間に常に制約されるので自動化工程には不向きであり、更にまた従来技術の二液直前混合手段も接着剤と添加剤を塗布作業の直前に混合攪拌するための開放された混合槽や回転ミキサーの装備と、これを接着個所に塗着するための開放されたロールスプレッターの装備を常法としていたので、これ等の機器の開放部や迷路様に形成される流路の片隅、いわゆる吹きだまり個所に可使時間経過後の混和物が次第に固着して円滑な塗布作業の継続を困難にし、且つ洗浄水等では容易に除去することができなくなる等の難点があったものである。

本発明は上記従来装置による接着剤に圧縮空気等の気体を吹込んで発泡接着剤を生成させて

接着個所に塗着する発泡押出手段と上記従来装置による接着剤と添加剤の混合塗布手段の難点を払拭すべく、特にパイプ内に右捻りのエレメントと左捻りのエレメントを交互に直交させて多段に連結した、開放部や迷路様の吹きだまり個所が流路中に全く無い簡素な構造のスターティックミキサーによる高頻度の、例えば数万回以上に及ぶ高頻度の混合攪拌作用と該スターティックミキサーの前後に接続された定量型回転ポンプと回転ポンプ型散布機の変速度運転による容量差の調節によって、該スターティックミキサー内へ供給する気体と添加剤の調節的な比率の吸引混合作用を行わせて任意比率の混和物を得ると共に、通常惹起され易い接着剤中への固形物や塵埃等の混入にも強い回転ポンプ型の散布機による間欠的な駆動制御のもとに散布機から直接広幅板状体の上面に添加剤配合の発泡接着剤を瀑布状に全面均一に散布することができるように構成した二液直前混合型の発泡接着剤に適用可能な新たな接着剤の発泡混合散布

装置の開発を目的としたものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記目的達成のため、供給されたユリア樹脂等の接着剤と空気等の気体と硬化剤等の添加剤を混合攪拌して夫々の段階で混和物を生成可能に、パイプ内に右捻りのエレメントと左捻りのエレメントを交互に直交させて多段に連結したスターティックミキサーを備えた第1及び第2の混合回路を設け、次に前記第1の混合回路の一方の入側に接着剤タンク内に収納したユリア樹脂等の接着剤を継続的に供給可能に、ギヤーポンプ等の第1の定量型回転ポンプを備えた接着剤供給回路を設けると共に、前記第1の定量型回転ポンプの側路に第1の絞り弁を備えた接着剤還流回路を設け、次に前記第1の混合回路の他方の入側に空気等の気体を吸引時に供給可能に、第1の逆止弁を備えた気体供給回路を設け、次に前記第1の混合回路の出側に前記液状の接着剤と空気等の気体の混和物を前記第2の混合回路の一方の入側へ移送するギヤー

ポンプ等の第2の定量型回転ポンプを備えた混和物移送回路を設けると共に、前記第2の定量型回転ポンプの側路に第2の絞り弁を備えた混和物還流回路を設け、次に前記第2の混合回路の他方の入側に添加剤タンク内に収納した硬化剤等の添加剤を吸引時に供給可能に、第2の逆止弁を備えた添加剤供給回路を設け、次に前記第2の混合回路の出側に前記接着剤と気体と添加剤の混和物をベニヤ単板等の広幅板状体の上面に瀑布状に散布可能に、回転ポンプ型散布機を備えた混和物散布回路を設けてなり、次の構成要件からなる接着剤の発泡混合散布装置である。

- a) 前記回転ポンプ型散布機の散布動作を断続的に制御可能に、前記回転ポンプ型散布機に電磁クラッチブレーキ等の断続駆動機構を接続したこと。
- b) 前記回転ポンプ型散布機による前記接着剤と気体と添加剤の混和物の設定散布量に対し、前記第2の定量型回転ポンプによる前

記接着剤と気体の混和物の設定移送量を任意量減量することによって、その容量差分だけ前記添加剤を前記第2の混合回路内へ吸引して任意比率に混合可能に、前記断続駆動機構のモーター等の駆動源と前記第2の定量型回転ポンプとの間に可変減速機等の減速駆動機構を介在させたこと。

- c) 前記第2の定量型回転ポンプによる接着剤と気体の混和物の設定移送量に対し、前記第1の定量型回転ポンプによる前記接着剤の設定供給量を任意量減量することによって、その容量差分だけ前記気体を前記第1の混合回路内へ吸引して任意比率に混合可能に、前記第2の定量型回転ポンプと前記第1の定量型回転ポンプとの間に可変減速機等の減速駆動機構を介在させたこと。

(作 用)

本発明は上記のように構成されているので、接着剤タンク内に収納したユリア樹脂等の接着剤をギヤーポンプ等の第1の定量型回転ポンプ

を備えた接着剤供給回路と第1の絞り弁を備えた接着剤還流回路とにより適当圧力に、例えば2～20 kg/cm程度に加圧してスターティックミキサーを備えた第1の混合回路の一方の入側に継続的に供給すると共に、更に該第1の混合回路の他方の入側の第1の逆止弁を備えた気体供給回路により前記第1の混合回路からの接着剤の逆流を阻止しながら吸引時に空気等の気体を供給して、前記第1の混合回路のスターティックミキサー内で数万回以上に及ぶ高頻度の混合攪拌作用を行わせるように、例えば10数個直列に連結した右捻りと左捻りのエレメントにより2のエレメント数乗の高頻度の混合攪拌作用を行わせて、前記接着剤と空気等の気体の均等に混合攪拌された混和物を該スターティックミキサー内を通過中に生成させて次段のギヤーポンプ等の第2の定量型回転ポンプを備えた混和物移送回路を経由してスターティックミキサーを備えた第2の混合回路の一方の入側に移送する。また前記第2の混合回路のスターティッ

クミキサーの他方の入側には添加剤タンク内に収納した硬化剤等の添加剤を第2の逆止弁を備えた添加剤供給回路により前記第2の混合回路からの混和物の逆流を阻止しながら吸引時に供給可能に接続されていて、該スターティックミキサー内で再び前述同様の数万回以上に及ぶ高頻度の接着剤と気体と添加剤の混合攪拌作用を行わせて、前記接着剤と気体と添加剤の均等に混合攪拌された混和物を該スターティックミキサー内を通過中に生成させて次段の回転ポンプ型散布機、例えば幅広の一對のインペラーをケーシング内に収納した構造の回転ポンプ型散布機により吸引移送する。また前記回転ポンプ型散布機は前記第2の定量型回転ポンプと前記第2の絞り弁により生成された適当圧力の、例えば2～20 kg/cm程度に加圧された前記接着剤と気体と添加剤の混和物を直接大気中に断続的に押出して、直下をコンベア等により搬送されて来るベニヤ甲板等の広幅板状体の上面に添加剤配合の発泡接着剤として全面万遍なく湿布状

に散布して塗布することができるよう、前記回転ポンプ型散布機の駆動を電磁クラッチブレーキ等の断続駆動機構により間欠的にその回転を制御するように構成すると共に、前記回転ポンプ型散布機による前記接着剤と気体と添加剤の混和物の設定散布量、例えば10ℓ/minの設定散布量に対し、前記第2の定量型回転ポンプによる前記接着剤と気体の混和物の設定移送量を任意量減量することによって、例えば8～9ℓ/min程度の設定移送量に減量することによって、その容量差分だけ、即ち1～2ℓ/min分だけ前記添加剤を前記第2の混合回路内へ吸引して任意に、例えば1対0.1～1対0.2程度の任意比率に混合可能に、前記断続駆動機構のモーター等の駆動源と前記第2の定量型回転ポンプとの間に可変減速機等の減速駆動機構を介在させて、前記回転ポンプ型散布機と前記第2の定量型回転ポンプとを差動的に、例えば前記回転ポンプ型散布機の回転数を600rpmに設定した場合、前記第2の定量型回転ポンプの回転数

を480～540rpm程度の範囲に可変設定して差動的に前記接着剤と気体の混和物と前記添加剤の混合比を制御するように構成したものである。次にまた前記第2の定量型回転ポンプによる前記接着剤と気体の混和物の設定移送量を前記例の8～9ℓ/minの範囲の、例えば8ℓ/minとした時の設定移送量に対し、前記第1の定量型回転ポンプによる接着剤の設定供給量を任意量減量することによって、例えば5～6ℓ/min程度の設定供給量に減量することによって、その容量差分だけ、即ち2～3ℓ/min分だけ前記気体を前記第1の混合回路内へ吸引して任意に、例えば1対0.25～1対0.375程度の任意比率に混合可能に、前記第2の定量型回転ポンプと前記第1の定量型回転ポンプとの間に可変減速機等の減速駆動機構を介在させて、前記第1及び第2の定量型回転ポンプを差動的に、例えば前記例の第2の定量型回転ポンプの回転数を480～540rpmの範囲の、例えば480rpmに設定した場合、前記第1の定量型回転

ポンプの回転数を300～360rpm程度の範囲に可変設定して差動的に前記接着剤と気体の混合比を制御するように構成したものである。

#### (実施例)

本発明の接着剤の発泡混合散布装置の基本的な実施例は第1図に示す通りであって、接着剤タンク26内に収納された接着剤と、図示していないが適当気体源から供給される空気等の気体は、第1の混合回路5を形成するスターティックミキサー4の入側に付設されているノズルとスロート等からなるインジェクター等の一次混合器(図示せず)を介して接着剤供給回路8と気体供給回路12の二方から導入されて器内を通過中に高頻度で混合攪拌できるように、該スターティックミキサー4は第2図に例示するように直径20mm程度のステンレス製パイプ1内に長さ40mm程度の右捻りのエレメント2と左捻りのエレメント3を交互に直交させて、通常10数個以上直列多段に連結して構成されているから、その混合攪拌頻度は、2のエレメン

ト数乗の数万回以上に及ぶ混合攪拌作用を可能にしている。また前記スターティックミキサー4の気体供給回路12側から吸引時に導入される空気等の気体は、第1の逆止弁11により該スターティックミキサー4からの接着剤の逆流を阻止しながら直接気体供給回路12から第1の混合回路5のスターティックミキサー4内に供給できるように構成されている。更にまた前記第1の混合回路5を形成するスターティックミキサー4の接着剤供給回路8側から導入される接着剤タンク26内に収納した接着剤は、第3図に例示するようなギヤーポンプ、モノポンプ、ベーンポンプ等の第1の定量型回転ポンプ7と、該第1の定量型回転ポンプ7の側路に併設した第1の絞り弁9からなる接着剤還流回路10により、前記スターティックミキサー4の入側から適当圧力で、例えば2～20kg/cm<sup>2</sup>程度に加圧して継続的に供給できるように装備されている。一方前記第1の混合回路5を形成するスターティックミキサー4の出側にも、前

記第3図に例示するようなギヤーポンプ、モノポンプ、ベーンポンプ等の第2の定量型回転ポンプ13と、該第2の定量型回転ポンプ13の側路に併設した第2の絞り弁15からなる混和物還流回路16により、前記第2の混合回路6を形成するスターティックミキサー4の入側に付設されているノズルとスロート等からなるインジェクター等の一次混合器(図示せず)を介して混和物移送回路14と添加剤供給回路18の二方から接着剤と気体の混和物と添加剤が導入されて器内を通過中に高頻度で混合攪拌できるように、前記第1の混合回路5内で生成した前記接着剤と気体の混和物を前記混和物移送回路14から適当圧力のまま、即ち2～20kg/cm<sup>2</sup>程度に加圧したまま継続的に供給できるように装備されている。更にまた前記第2の混合回路6を形成するスターティックミキサー4の添加剤供給回路18側から吸引時に導入される添加剤タンク27内に収納した硬化剤等の添加剤は、第2の逆止弁17により該スターティッ

クミキサー4からの混和物の逆流を阻止しながら前記添加剤供給回路18から直接前記第2の混合回路6のスターティックミキサー4内に供給されるように構成されている。次にまた前記第2の混合回路6を形成するスターティックミキサー4の出側には、第1図及び第4図に例示するような幅広の一对のインペラー28a, 28bをケーシング29内に収納した構造の回転ポンプ型散布機20が直結されていて、前記第2の混合回路6を形成するスターティックミキサー4内で生成した、2~20kg/cu程度に加压されている接着剤と気体と添加剤の混和物を大気中に直接断続的に押出して、直下をコンベア30等により搬送されて来るベニヤ単板等の広幅板状体19の上面に添加剤配合の発泡接着剤31として全面万遍なく濕布状に散布して塗布することができるように、前記回転ポンプ型散布機20の駆動軸に間欠駆動制御自在な電磁クラッチブレーキ、真空クラッチブレーキ等の断続駆動機構22を装備すると共に、前記回転

ポンプ型散布機20を間欠駆動制御する前記断続駆動機構22のモーター等の駆動源23と前記第2の定量型回転ポンプ13との間には可変減速機等の減速駆動機構24を介在させて、前記回転ポンプ型散布機20の回転数を、例えば600rpmに設定した時、前記第2の定量型回転ポンプ13の回転数を480~540rpm程度の範囲に減速設定して、前記回転ポンプ型散布機20による接着剤と気体と添加剤の混和物の設定散布量を、例えば10ℓ/minとした時、前記第2の定量型回転ポンプ13による接着剤と気体の混和物の設定移送量を8~9ℓ/min程度となるように減量設定して、その容量差分だけ、即ち1~2ℓ/min分だけ添加剤を前記第2の混合回路6を形成するスターティックミキサー4内に吸引して、調節自在な混合比のもとに、例えば1対0.1~1対0.2程度の調節自在な混合比のもとに接着剤と気体の混和物と添加剤とを配合可能に構成したものである。一方前記第1および第2の定量型回転ポンプ7, 13の間

には可変減速機等の減速駆動機構25が介在されていて、前記第2の定量型回転ポンプ13の回転数を、前記例の480~540rpmの範囲の、例えば480rpmに減速設定した時、前記第1の定量型回転ポンプ7の回転数を300~360rpm程度の範囲に更に減速設定して、前記第2の定量型回転ポンプ13による接着剤と気体の混和物の設定移送量を前記例の8~9ℓ/minの範囲の、例えば8ℓ/minとした時の設定移送量に対し、前記第1の定量型回転ポンプ7による接着剤の設定供給量を5~6ℓ/min程度となるように減量設定して、その容量差分だけ、即ち2~3ℓ/min分だけ前記気体を前記第1の混合回路5へ吸引して、調節自在な混合比のもとに、例えば1対0.25~1対0.375程度の調節自在な混合比のもとにその発泡密度や硬化速度や接着コストを種々に変化させた接着剤と気体と添加剤の混和物を任意に生成可能に構成したものである。

尚、本発明における前記第1及び第2の定量

型回転ポンプ7, 13と前記回転ポンプ型散布機20の継続及び断続駆動や可変減速駆動のための、前記断続駆動機構22や減速駆動機構24, 25、及びこれ等の共通の駆動源23の装備に代えて、例えば前記第1及び第2の定量型回転ポンプ7, 13と前記回転ポンプ型散布機20の夫々にDCサーボモーター、ACサーボモーター等を直接軸装して、その継続及び断続駆動と可変減速駆動に対応することもできるものである。

#### (発明の効果)

本発明は以上に説明したように、パイプ内に右捻りのエレメントと左捻りのエレメントを交互に直交させて多段に連結した、迷路様の吹きだまり個所が流路中に全く無い簡素な構造のスターティックミキサーによる高頻度の、例えば数万回以上に及ぶ高頻度の混合攪拌作用と、該スターティックミキサーの前後に接続された定量型回転ポンプと回転ポンプ型散布機の可変速度運転による容量差の調節によって、該スター

ディックミキサー内へ供給する気体と添加剤の調節的な比率の吸引混合作用を行わせて任意比率の混和物を得ると共に、通常惹起され易い接着剤中への固形物や塵埃等の混入にも強い回転ポンプ型の散布機による間欠的な駆動制御のもとに散布機から直接広幅板状体の上面に添加剤配合発泡接着剤の瀑布状の散布が全面均一にできるように構成した接着剤の発泡混合散布装置であるから、従来装置における迷路様に形成されている筒体内や配管内の片隅に残留した接着剤の硬化が経時的に進行して不測時に剥離脱落して流路を詰まらせる機能障害や、流路中に細隙を形成する開閉弁等の装備による接着剤中に混入した固形物や塵埃等の詰りによる機能障害等の難点や、従来装置における二液事前混合手段の場合の作業員を要して制約された可使用時間のため自動化工程に不向きであった難点や、二液直前混合手段の場合の機器の開放部や迷路様に形成される流路の滞留個所に可使用時間経過後の混和物が次第に固着して円滑な塗布作業の継

続を困難にし、且つ洗浄水等では容易に除去することができなくなる等の難点を悉く払拭することができたものであり、特にベニヤ合板等の製造工程におけるベニヤ単板等の広幅板状体への接着剤の塗布装置として最も有用に機能する成果を収め得たものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

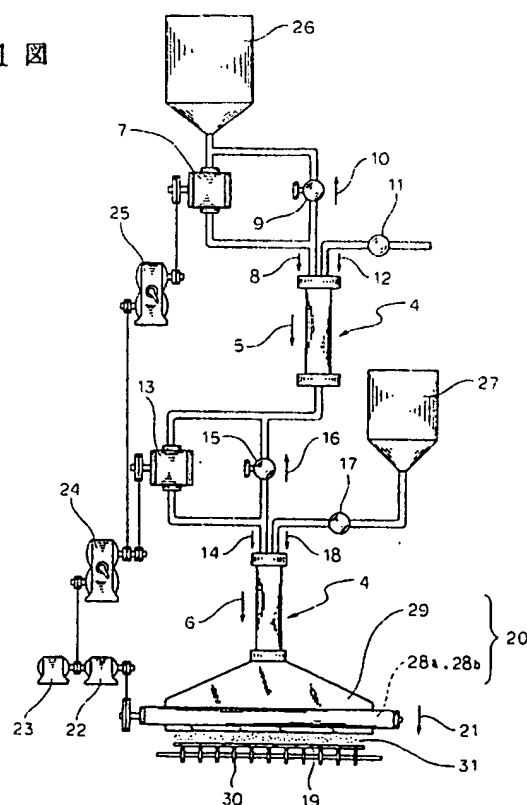
図は本発明の実施の一例を示すものであって、第1図は装置全体の配置図、第2図はスターディックミキサーの一部切欠側面図、第3図は定量型回転ポンプの切欠側面図、第4図は回転ポンプ型散布機の一部切欠側面図である。

1…パイプ、2, 3…エレメント、4…スターディックミキサー、5…第1の混合回路、6…第2の混合回路、7…第1の定量型回転ポンプ、8…接着剤供給回路、9…第1の絞り弁、10…接着剤還流回路、11…第1の逆止弁、12…気体供給回路、13…第2の定量型回転ポンプ、14…混和物移送回路、15…第2の絞り弁、16…混和物還流回路、17…第2の

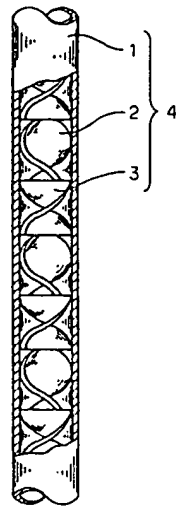
逆止弁、18…添加剤供給回路、19…広幅板状体、20…回転ポンプ型散布機、21…混和物散布回路、22…系統駆動機構、23…駆動源、24, 25…減速駆動機構。

特許出願人 橋本滑機工業株式会社

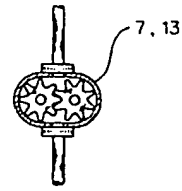
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

